

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-170877

(43)Date of publication of application : 29.06.1999

(51)Int.Cl.

B60K 17/04

B60H 1/32

B60K 41/28

F02D 29/02

F16H 61/28

(21)Application number : 09-369715

(71)Applicant : KYOWA GOKIN KK

(22)Date of filing : 09.12.1997

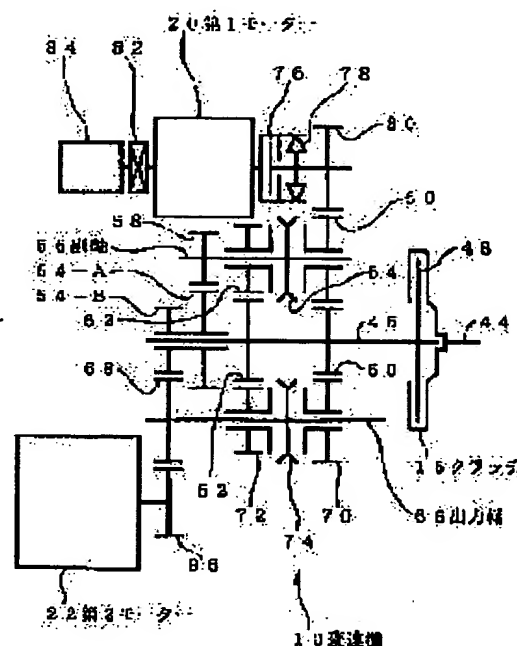
(72)Inventor : HIRAIWA KAZUMI

## (54) TRANSMISSION FOR AUTOMOBILE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically start an engine quietly in starting the engine after the engine is stopped when the engine speed is lower than the prescribed value by providing a first motor capable of driving an input shaft.

**SOLUTION:** When an automobile is started from a stopped condition, and a driver steps in a throttle pedal, a controller immediately supplies the power according to the step-in quantity of the throttle pedal to a second motor 22. When the acceleration is insufficient only by the drive of the second motor 22, a first sleeve 64 is moved to the right so as to be connected to a first speed output gear 60 together with the energization of the second motor 22, and then, a first motor 20 is energized, or an ignition circuit is connected while a transmission is in a neutral condition together with the energization of the second motor 22, and at the same time, a clutch 16 is connected, and the first motor 20 is energized to start an engine 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-170877

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 0 K 17/04

B 6 0 K 17/04

G

B 6 0 H 1/32

6 1 2

B 6 0 H 1/32

6 1 2

B 6 0 K 41/28

B 6 0 K 41/28

F 0 2 D 29/02

3 2 1

F 0 2 D 29/02

3 2 1 B

F 1 6 H 61/28

F 1 6 H 61/28

審査請求 未請求 請求項の数 8 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-369715

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 12 月 9 日

(71) 出願人 594008626

協和合金株式会社

神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17番 4

(72) 発明者 平岩 一美

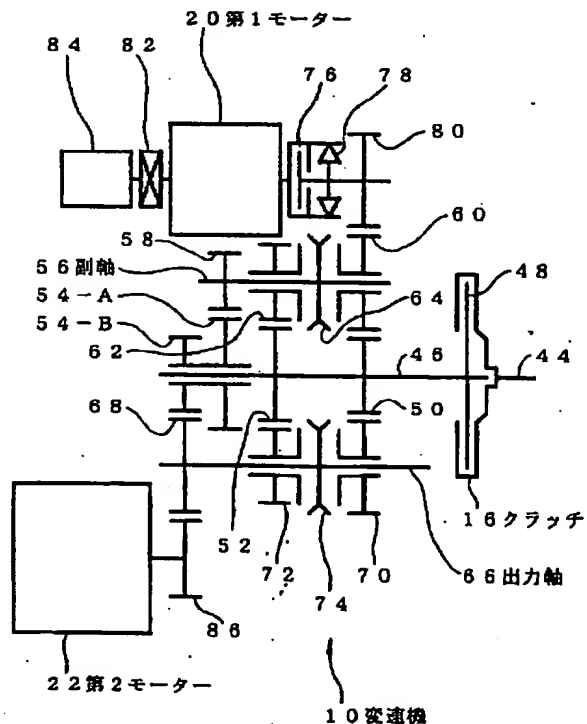
神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17-4 協和  
合金株式会社内

(54) 【発明の名称】 自動車用変速機

(57) 【要約】

【課題】 クラッチ操作および変速操作を自動化した自動車用の同期噛み合い変速機において、低速走行および停車中におけるエンジンの自動停止を実現するとともに、発進および低速走行をモーター駆動だけで行うこと、さらにエンジンの自動停止中の冷房を可能にする。

【解決手段】 同期噛み合い式変速機 10 の入力軸 46 を駆動可能で、発電機の機能も有する第 1 モーター 20 を設けるとともに、該第 1 モーター 20 が電磁クラッチ 82 を介してクーラーのコンプレッサー 84 を駆動可能なように構成した。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 同期噛み合い式変速機構への入力軸とエンジンのクランク軸との間がクラッチにより連結、切り離し可能で、前記同期噛み合い式変速機構にて変速した駆動力を出力軸から車輪に伝える自動車用変速機において、前記入力軸を駆動可能な第 1 モーターを備えたことを特徴とする自動車用変速機。

【請求項 2】 前記第 1 モーターは、前記同期噛み合い式変速機構が中立において前記クラッチが連結された状態で、エンジンを始動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の自動車用変速機。

【請求項 3】 前記第 1 モーターが、サブクラッチを介して入力軸を駆動することを特徴とする請求項 1 乃至 2 に記載の自動車用変速機。

【請求項 4】 前記第 1 モーターが、前記サブクラッチと並列に配置したワンウェイクラッチを介して自動車の前進方向に入力軸を駆動可能に構成したことを特徴とする請求項 3 に記載の自動車用変速機。

【請求項 5】 前記第 1 モーターが、電磁クラッチを介してクーラーのコンプレッサーを駆動可能に構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の自動車用変速機。

【請求項 6】 前記出力軸を駆動可能な第 2 モーターを備えて、少なくとも自動車の発進時あるいは低速時の加速において、第 1 モーターの前記入力軸の駆動に加えて第 2 モーターで前記出力軸を駆動可能にしたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 に記載の自動車用変速機。

【請求項 7】 前記第 1 モーターは、入力軸に固定された歯車と噛み合いながら副軸または出力軸に回転自在に設けられた歯車を駆動することを特徴とする請求項 1 乃至 6 に記載の自動車用変速機。

【請求項 8】 前記第 1 モーターは、前記入力軸に加えて、第 2 サブクラッチを介して出力軸をも駆動可能に構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 6 に記載の自動車用変速機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用の同期噛み合い式変速機であって、主として変速操作とそれに伴うクラッチの断続操作を自動的に行う変速機に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、エンジン側と変速機の入力軸との間を自動的に接続、切り離しするクラッチを備えた同期噛み合い式変速機としては、変速操作をドライバーが行いクラッチの断続のみ自動的に行うセミオート式と呼ばれるものと、変速操作も自動的に行い変速操作と連動してクラッチを断続する、いわゆるフルオート式のものとがある。

【0003】前記フルオート式の同期噛み合い式変速機にあつては、一般的なトルクコンバーターと遊星歯車とを備えた自動変速機に比べて燃費が優れる反面、変速操

作のためにクラッチが切れた際に駆動力の中断が起きるため、加速中における第 1 速から第 2 速への変速などでの加速度の変動が大きく、特にフルオート式の場合はドライバーの意志とは無関係に変速が行われるため、ドライバーが強い違和感を感じるという問題があった。

【0004】そこで本発明者は、平成 9 年 11 月 7 日出願（受付番号：29721400708）の特願平

号において、変速機の出力軸を駆動可能なモーターを設けることで、クラッチが切れた際に出力軸をモーターで駆動して変速操作中の駆動力の中断をなくすることを提案した。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】上記本発明者による同期噛み合い式変速機では、上記のように変速操作中の駆動力の中断をなくして違和感のない自動変速が可能となった。一方、最近では環境問題等の視点から燃料の無駄な消費を抑えたり、エンジンの排ガスの発生を少なくすることが期待されている。そこで、本発明は、上記同期噛み合い式変速機であっても、低速走行時や信号待ちなどで自動車が停車中に、自動的にエンジンを停止して燃料の無駄な消費を抑え、燃費の向上と排ガスの低減を図れるようにすることを目的とする。また、本発明では、発進および低速走行をモーター駆動だけで行うとともに、制動時のエネルギー回生率を高めて燃費の一層の向上を図ることも目的としている。さらに、本発明では、自動車が停車中にエンジンを止めた状態でクーラーのコンプレッサーを運転して、夏季の暑さの中で快適に停車できるようにすることも目的としている。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、同期噛み合い式変速機構への入力軸とエンジンのクランク軸との間がクラッチにより連結、切り離し可能で、同期噛み合い式変速機構にて変速した駆動力を出力軸から車輪に伝える自動車用変速機において、入力軸を駆動可能な第 1 モーターを備えたことを特徴とする。

【0007】また、請求項 2 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、第 1 モーターは、同期噛み合い式変速機構が中立においてクラッチが連結された状態で、エンジンを始動可能であることを特徴とする。

【0008】また、請求項 3 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、第 1 モーターが、サブクラッチを介して入力軸を駆動することを特徴とする。

【0009】また、請求項 4 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、第 1 モーターが、サブクラッチと並列に配置したワンウェイクラッチを介して自動車の前進方向に入力軸を駆動可能に構成したことを特徴とする。

【0010】また、請求項 5 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、第 1 モーターが、電磁クラッチを介してクーラーのコンプレッサーを駆動可能に構成したこ

とを特徴とする。

【0011】また、請求項6に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、出力軸を駆動可能な第2モーターを備えて、少なくとも自動車の発進時あるいは低速時の加速において、第1モーターの入力軸の駆動に加えて第2モーターで出力軸を駆動可能にしたことを特徴とする。

【0012】また、請求項7に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、第1モーターは、入力軸に固定された歯車と噛み合いながら副軸または出力軸に回転自在に設けられた歯車を駆動することを特徴とする。

【0013】さらに請求項8に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、第1モーターは、入力軸の駆動に加えて、第2サブクラッチを介して出力軸をも駆動可能に構成したことを特徴とする。

【0014】

【作用】請求項1に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、自動車が一定速度より低速になった場合にエンジンを停止させ、その後の始動にあってはクラッチを連結して第1モーターで同期噛み合い式変速機構の入力軸を駆動することで静粛かつ自動的にエンジンを始動させる。また、発進時や低速走行での加速時に第1モーターで駆動することで、より大きい加速力を得るようにすることもできる。さらに、この第1モーターを発電機に切り替え、制動時のエネルギー回生を行わせるようにしても良い。また、変速操作中に入力軸回転数が最適になるよう第1モーターで制御させるようにしても良い。

【0015】また、請求項2に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、同期噛み合い式変速機構が中立でクラッチを連結すれば入力軸がクラッチを介してエンジンのクランク軸と一体回転可能になるので、第1モーターが入力軸を駆動することでクランク軸を回転させる結果、自動車が停車中か走行中かを問わず、随時、容易かつ自動的にエンジンが始動される。

【0016】また、請求項3に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、第1モーターと入力軸との間にサブクラッチを設けてあるので、これら間で動力伝達・遮断の切り替えが可能となる。したがって、入力軸の回転数上昇が必要なダウン変速操作中にサブクラッチを切っておけば第1モーターのイナーシャによる同期機構への負担が過大にならず、スムーズで素早い変速が可能になる。

【0017】また、請求項4に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、第1モーターと入力軸との間に上記サブクラッチに加え、これと並列にワンウェイクラッチを設けて、自動車の前進方向にのみ入力軸を動力伝達可能にしたので、通常はサブクラッチを切ったままでも上記変速操作の前後での第1モーターによる駆動が機械的に実行される。この結果、コントローラーの制御も簡単で済む。

【0018】また、請求項5に記載の本発明の自動車用

変速機にあっては、エンジンを停止させた停車時等であっても、電磁クラッチを連結して第1モーターで駆動すれば、クーラーのコンプレッサーを駆動して冷房を効かせることができる。

【0019】また、請求項6に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、少なくとも自動車の発進時あるいは低速走行の加速時に、第1モーターでの入力軸駆動に加えて第2モーターが出力軸を駆動する。このため、低速時にエンジンを停止したままでも両モーターで走行可能となる。この走行は停車前の制動時の回生エネルギーを利用する結果、燃費の大幅な向上、排ガス発生低減が期待できる。もちろん、上記制動時のエネルギー回生のため、制動時に両モーターを発電機に切り替えるようにしても良い。

【0020】また、請求項7に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、第1モーターは、入力軸に固定された歯車と噛み合いながら副軸または出力軸に回転自在に設けられた歯車を駆動するように構成したため、第1モーターを設置する場所の選択自由度が向上する。

【0021】さらに請求項8に記載の本発明の自動車用変速機にあっては、第1モーターは、入力軸の駆動に加えて、第2サブクラッチを介して出力軸をも駆動可能に構成したため、第2サブクラッチを接続するだけで直ちに出力軸を駆動することができるため、第1モーターによる出力軸駆動状態からエンジン始動作用へ移行し、再び出力軸駆動状態へ戻ることが素早くできる。さらに、サブクラッチと第2サブクラッチとを連結することにより、エンジンの動力を第1スリーブおよび第2スリーブを介さずに伝達できるので、同期噛み合い式変速機構の1速乃至4速とは別の変速比で出力軸を駆動できるようになり、エンジンによる駆動系統の選択自由度が向上する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。図1は、本発明の同期噛み合い式変速機のスケルトン図であり、図2はエンジンおよび制御系統を含むシステム全体を表わす。はじめに図2のシステム全体を説明する。図2のシステムは変速操作も自動化したフルオート式のものである。

【0023】変速機10はエンジン12と一体的に連結されている。変速機10には変速操作を行う変速アクチュエーター14、後述するクラッチ16を断続操作するクラッチアクチュエーター18、第1モーター20、第2モーター22、および速度センサー24が設けられている。エンジン12には図示しないスロットルバルブを開閉するスロットルアクチュエーター26などが設けられている。

【0024】コントローラー28は、前記変速アクチュエーター14、クラッチアクチュエーター18、第1モーター20、第2モーター22、速度センサー24、ス

ロットルアクチュエーター26と連結されるとともに、シフトレバー30の動きを検出するポジションセンサー32、スロットルペダル34の踏み込み量を検出するスロットルセンサー36、ブレーキペダル38の踏み込みを検出するブレーキセンサー40、およびバッテリー42などと結ばれている。コントローラー28は、図示は省略するが、後述するようにエンジンの点火回路の断続や冷房を断続制御する機能を有し、それらの関連する機器とも連結されている。

【0025】シフトレバー30は一般的な自動変速機と同様に、駐車のための『P』、後進のための『R』、中立の『N』、通常走行用の『D』、エンジンプレーキ等に使う『L』などのポジションを選択することができる。第1モーター20および第2モーター22はコントローラー28の作用で発電機に切り替えることができ、発電した場合はバッテリー42の充電を行う。

【0026】次に図1の変速機10を説明する。44は図2に記載したエンジン12のクランク軸である。入力軸46はクラッチディスク48と連結しており、クラッチディスク48はクラッチ16が図2に記載したクラッチアクチュエーター18により操作されることでエンジン12のクランク軸44との接続、切り離しが可能である。入力軸46には、1速入力歯車50と2速入力歯車52が常時一体回転可能に設けられるとともに、第1減速歯車54-Aとこれに一体の第2減速歯車54-Bとが回転自在に支持される。

【0027】副軸56は減速入力歯車58と一体になっており、減速入力歯車58は第1減速歯車54-Aと噛み合っている。副軸56には1速出力歯車60および2速出力歯車62が回転自在に設けられ、1速出力歯車60は1速入力歯車50と、2速出力歯車62は2速入力歯車52とそれぞれ噛み合っている。副軸56は、図2の変速アクチュエーター14により移動操作される第1スリーブ64により1速出力歯車60および2速出力歯車62とそれぞれ選択的に連結可能である。尚、第1スリーブ64と1速出力歯車60、2速出力歯車62との間には図示しないが、変速をスムーズに行うための円錐摩擦面を備えた同期機構が設けてある。

【0028】出力軸66は、第2減速歯車54-Bと噛み合った減速出力歯車68と一体になっており、図示しない差動装置等を介して自動車の車輪を駆動する。したがって、出力軸66は減速入力歯車58、第1減速歯車54-A、第2減速歯車54-B、減速出力歯車68を介して副軸56と連結されている。出力軸66には、3速出力歯車70および4速出力歯車72とが回転自在に設けられ、3速出力歯車70は1速入力歯車50と、4速出力歯車72は2速入力歯車52とそれぞれ噛み合っている。出力軸66は、図2の変速アクチュエーター14により移動操作される第2スリーブ74により3速出力歯車70および4速出力歯車72とそれぞれ選択的に

連結可能である。尚、第2スリーブ74と3速出力歯車70、4速出力歯車72との間には図示しないが、変速をスムーズに行うための円錐摩擦面を備えた同期機構が設けてある。これら第1スリーブ64、1速出力歯車60、2速出力歯車62、第2スリーブ74、3速出力歯車70、4速出力歯車72などは、前進4段の同期噛み合い式変速機構を構成する。

【0029】第1モーター20は、サブクラッチ76および該サブクラッチ76と並列に設けられたワンウェイクラッチ（以下、OWCという）78を介して第1駆動歯車80と連結され、第1駆動歯車80は1速出力歯車60と噛み合っている。OWC78は第1モーター20が入力軸46を、エンジン12の回転と同じ回転方向、つまり自動車の前進方向に駆動する場合のみ、動力を伝達できるように構成されている。したがって、第1モーター20はサブクラッチ76およびOWC78、さらに第1駆動歯車80と1速出力歯車60および1速入力歯車50を介して入力軸46を駆動することができる。

【0030】第1モーター20は、さらに電磁クラッチ82を介して自動車の冷房に用いる図示しないクーラーのコンプレッサー84と連結されており、電磁クラッチ82を接続することによりコンプレッサー84を駆動することができる。さらに変速機10には第2モーター22が設けられ、第2モーター22と連結された第2駆動歯車86は減速出力歯車68と噛み合っており、第2モーター22は出力軸66を駆動することができる。第2モーター22は、コントローラー28の司令により発電機として作用することもできる。

【0031】次に、上記構成の変速機10およびシステム全体の作動について説明する。クラッチ16はコントローラー28により断続制御される。すなわち第1スリーブ64ならびに第2スリーブ74の移動を伴う変速操作や、後述する停車状態でクーラーのコンプレッサー84を運転する際に、クラッチ16は切れて動力の伝達が行われず、第1スリーブ64ならびに第2スリーブ74のいずれかが所定の歯車と連結した状態、または後述するように第1モーター20によってエンジンを始動する際に接続可能になる。

【0032】また、クラッチ16が切れる場合は、コントローラー28の司令に基づいてエンジン12のスロットルアクチュエーター26が作動して図示しないスロットルバルブが閉じ、エンジン12の無用な回転上昇を防止するようになっている。

【0033】スロットルペダル34が踏み込まれた状態で、後述のように変速操作のためなどでクラッチ16が切れる場合は、スロットルセンサー36から伝えられるスロットルペダル34の踏み込み量をもとにコントローラー28から第2モーター22に所定の電流が供給され、エンジン12に代わって第2モーター22が出力軸を駆動する。変速操作の後、第1スリーブ64ならびに

第2スリーブ74のいずれかが所定の歯車と連結した状態になれば、第1モーター20にも通電して入力軸46を介して出力軸66を駆動することができる。

【0034】次に、自動車が低速走行から停車し、発進して変速に至る作動を説明する。シフトレバー30を『D』レンジにして運転中に、自動車が一定速度以下になると、コントローラー28がエンジン12の図示しない点火回路を遮断してエンジン12を自動的に停止させる。したがって信号待ちなどで停車する際に、無駄な燃料の使用を抑えるとともに、低速での加速状態においてエンジン12の排ガスを抑えることができる。

【0035】また、夏季の暑い時期に、上記のように自動的にエンジン12を停止している際に、冷房のための図示しないクーラーのコンプレッサー84を運転する必要がある。この場合には、第1スリーブ64ならびに第2スリーブ74のいずれも所定の歯車と連結しない中立状態にしてクラッチ16を切り、電磁クラッチ82を接続するとともに第1モーター20を回転させる。この際に、入力軸46は回転するが、変速機10は中立であるから出力軸46は駆動されず、クラッチ16が切れているためエンジン12も停止したままであるので、第1モーター20はコンプレッサー84のみを駆動する。したがって、エンジン12が停止中であることと第1モーター20による駆動であることがあいまって、静粛に冷房をきかせることができる。

【0036】このような停車状態でバッテリー42の蓄積電力が不足する場合には、コントローラー28の作用で前記点火回路を接続するとともにクラッチ16を接続するとエンジン12は第1モーター20によって回転させられ始動する。第1モーター20が駆動する第1駆動歯車80および1速出力歯車60などは一般的な変速機と同様にヘリカルギヤであるため、静粛性に優れた動力伝達が可能であり、一般的なエンジンのスターターモーターのような大きな歯車噛み合い音に比べて静粛に始動することができるので、自動的な始動に適している。エンジン12が運転を始めるとコントローラー28の司令で第1モーター20は発電機に切り替わりバッテリー42を充電することができる。この際に、エンジン12はコンプレッサー84も駆動することができることは言うまでもない。

【0037】また、自動車が停車状態であっても、ブレーキペダル38が踏まれていない場合や図示しない駐車ブレーキを作動させていない場合に、第2モーター22に若干の電流を流して自動車が微速で動く、いわゆるクリープ作用をさせることも可能であるし、図示しない手動スイッチでクリープ作用を停止させることもできる。これらの作用も全てコントローラー28を介して行われる。

【0038】続いて、シフトレバー30が『D』レンジのままで、エンジン12が停止し変速機10が中立の停

車状態から自動車が発進する場合は、ドライバーはスロットルペダル34を踏み込むだけでよい。直ちにコントローラー28が第2モーター22にスロットルペダル34の踏み込み量に応じた電力を供給する。供給電力はスロットルペダル34の踏み込み量が大いほど大きく制御されて出力軸66を大きなトルクで駆動し、自動車は発進する。

【0039】第2モーター22の駆動だけで加速力が不足する場合は、コントローラー28が状況に応じて次のような二つの手段から選択して駆動力を強める。まず、第2モーター22への通電と並行して第1スリーブ64を右へ移動して1速出力歯車60と連結し、続いて第1モーター20に通電する。第1モーター20は、前述のようにOWC78や第1駆動歯車80、1速出力歯車60、減速入力歯車58、第1減速歯車54-A、第2減速歯車54-B、および減速出力歯車68を介して出力軸66を駆動する。したがって、出力軸66は第1モーター20および第2モーター22の両者から駆動される。

【0040】もう一つの手段は、前記の第2モーター22への通電と並行して、前述のように変速機10は中立のまま点火回路を接続するとともにクラッチ16を接続して、第1モーター20に通電することでエンジン12を始動させる。エンジン12が始動すると直ちに第1モーター20への通電を遮断し、一旦クラッチ16を切り、第1スリーブ64を1速出力歯車60と連結し、続いてスロットルアクチュエーター26を制御してエンジン12の回転数を適切に上昇させてクラッチ16を接続する。これにより、一般的な自動車と同様にエンジン12による前進第1速の駆動が行われる。この際に、第2モーター22への通電を続けられエンジン12と第2モーター22の両者による駆動が行われ、さらに第1モーター20にも通電して駆動力を増すことも可能である。これらの制御もスロットルペダル34の踏み込み量や速度センサー24から得られた車速などに応じて、全てコントローラー28の作用で自動的に行われる。

【0041】また、後述する制動時のエネルギー回生を活用し、低速度における加速時のエンジン12の排ガスを抑制するため、一定速度までは第1モーター20および第2モーター22による駆動だけにすることもできる。この場合は、第2モーター22への通電と並行して、クラッチ16を切ったまま第1スリーブ64を右へ移動して1速出力歯車60と連結し、第1モーター20に通電することで両モーター20、22による駆動が行われる。

【0042】両モーター20、22による駆動からエンジン12による駆動に切り替える場合は、第1モーター20への通電を一旦切るとともに第1スリーブ64を中立にして、直ちにクラッチ16を接続して再度第1モーター20へ通電して前述のようにエンジン12を始動

し、再びクラッチ 16 を切って第 1 スリーブ 64 を 1 速出力歯車 60 または 2 速出力歯車 62 と連結して、直ちにクラッチ 16 を接続する。この後は、前述のようにエンジン 12、第 1 モーター 20、第 2 モーター 22 の三つの駆動源を任意に併用または使い分けすることができる。

【0043】次に、エンジン 12 による走行中の変速について説明する。変速は、第 1 速から第 2 速のようなアップシフトと第 4 速から第 3 速のようなダウンシフトとがあるが、基本的に作動は同じである。つまり、『D』レンジにおいてはスロットルペダル 34 の踏み込み量や車速をもとにコントローラー 28 の司令で自動的に変速が行われる。

【0044】変速操作は、まずクラッチ 16 を切ることから始まる。この際にスロットルペダル 34 が踏み込まれている場合は、クラッチ 16 を切ると同時にスロットルアクチュエーター 26 が作動して図示しないスロットルバルブを閉じてエンジン 12 の回転数を下げ、同時に第 2 モーター 22 にスロットルペダル 34 の踏み込み量に応じた電流が供給される。すなわち、クラッチ 16 が切れてエンジン 12 からの駆動力が中断しても第 2 モーター 22 が出力軸 66 を駆動するので、駆動力の中断を起こさずに変速操作ができる。

【0045】クラッチ 16 が切れると直ちに第 1 スリーブ 64 または第 2 スリーブ 74 を移動させて変速段の切り替えが行われる。この作用は一般的な手動変速機と同じであるが本発明の変速機 10 においては変速アクチュエーター 14 が作動して行われる。

【0046】変速する際に、第 1 スリーブ 64 および第 2 スリーブ 74 に設けられた図示しない同期機構が作用して、たとえば第 1 スリーブ 64 と連結する 2 速出力歯車 62 との間に回転数の差がある場合は、同期機構が両者の回転差をなくしてスムーズに連結できるようにする。

【0047】この場合、同期機構は入力軸 46 およびクラッチディスク 48 などの回転数を変化させることで同期作用を行う。この時、第 1 モーター 20 が入力軸 46 と連結されたままだと第 1 モーター 20 のイナーシャが同期作用を阻害する恐れがあるが、第 1 モーター 20 に供給する電流で第 1 モーター 20 の回転数を上昇させたり、第 1 モーター 20 を発電機に切り替えて実質的に第 1 モーター 20 を制動して回転数を下げることで、同期作用を促進することができる。

【0048】しかし、本発明の変速機 10 は、第 1 モーター 20 と第 1 駆動歯車 80 との間に OWC 78 とサブクラッチ 76 を介在させたため、サブクラッチ 76 を切っておけば、入力軸 46 の回転数を上昇させるダウンシフトにおいて、第 1 モーター 20 のイナーシャを負担にせず同期作用を行うことができる。また、OWC 78 は第 1 モーター 20 が入力軸 46 を駆動する上で最も頻

度の高い自動車の前進方向において動力伝達を行うので、普段はサブクラッチ 76 を切ったままで前述の第 1 モーター 20 による前進方向の駆動が行われるので、変速操作に際して煩雑なサブクラッチ 76 の断続が必要なくコントローラー 28 の制御も簡単にすることができる。

【0049】前述の制動時のエネルギー回生を行う場合や、自動車を後進させる際に第 1 モーター 20 で駆動する場合は、サブクラッチ 76 を接続することで入力軸 46 と第 1 モーター 20 とを連結する。すなわち、自動車を後進させる場合は第 1 スリーブ 64 を 1 速出力歯車 60 と連結した上で、第 1 モーター 20 を逆転することでサブクラッチ 76 を介して逆転駆動が行われる。無論、同時に第 2 モーター 22 も逆転させて両モーター 20、22 で後進駆動できることは言うまでもない。

【0050】制動時のエネルギー回生は、ドライバーがブレーキペダル 38 を踏み込んだ場合、およびシフトレバー 30 を『L』レンジにしてスロットルペダル 34 を踏み込まなかった場合に、両モーター 20、22 を発電機に切り替えて行われる。この際も、第 2 モーター 22 のみで発電させる場合と第 1 モーター 20 も発電させる場合の使い分けができる。したがって、両モーター 20、22 の発電量を制御することでいわゆるエンジンブレーキの効きを制御することができる。

【0051】次に、図 3 は、本発明の他の実施形態を表わすスケルトン図である。図 1 の実施形態との主な違いは、第 1 モーター 20 と第 2 モーター 22 の配置が異なること、および第 1 モーター 20 が第 2 サブクラッチ 88 を介して出力軸 66 をも駆動可能に構成したことである。

【0052】すなわち、第 2 モーター 22 は第 2 駆動歯車 86 を介して第 2 減速歯車 54-B を経て出力軸 66 を駆動可能であり、第 1 モーター 20 は OWC 78 またはサブクラッチ 76 を介して 4 速出力歯車 72 を経て入力軸 46 を駆動可能であることに加えて、第 3 駆動歯車 90、第 2 減速出力歯車 92 を経て第 2 サブクラッチ 88 を介して出力軸 66 をも駆動可能である。

【0053】したがって、第 1 モーター 20 は、第 1 スリーブ 64 および第 2 スリーブ 74 が中立状態であっても、第 2 サブクラッチ 88 を介して出力軸 66 を駆動できるので、第 1 モーター 20 および第 2 モーター 22 のみによる走行状態からエンジン 12 を始動する際の操作が簡単になる。すなわち、第 1 スリーブ 64 および第 2 スリーブ 74 は中立のまま、第 2 サブクラッチ 88 を切ってクラッチ 16 を接続することで、第 1 モーター 20 は出力軸 66 の駆動をやめて入力軸 46 を介してエンジン 12 を回転させ、始動する。この後、再び、第 1 モーター 20 による出力軸 66 の駆動に戻る際も第 1 スリーブ 64 および第 2 スリーブ 74 の移動を必要とせず、直ちに第 2 サブクラッチ 88 を接続するだけでよい。



【0054】また、この際に、第1スリーブ64および第2スリーブ74は中立のまま、クラッチ16、サブクラッチ76および第2サブクラッチ88を全て接続状態にすることで、エンジン12による出力軸66の駆動が可能になる。この場合は、第1スリーブ64および第2スリーブ74を所定の出力歯車60、62、70、72と連結することによる1速乃至4速とは異なる変速比で駆動することになるので、実質的に5段変速機と同じ機能を有することになるとともに、エンジン12による駆動経路も多様化して選択の自由度が増える。第1スリーブ64および第2スリーブ74が中立で、クラッチ16、サブクラッチ76および第2サブクラッチ88を接続してエンジン12が出力軸66を駆動する際の変速比が一般的な変速機の第1速に相当する値にすることもできる。

【0055】無論、第2サブクラッチ88を切った状態において図1の実施形態と同様に、第1モーター20は、第1スリーブ64および第2スリーブ74を所定の歯車とそれぞれ連結することで、1速乃至4速の各変速比に応じた変速比で出力軸66を駆動可能であることは言うまでもない。

【0056】このように、第1モーター20は、出力軸66に回転自在に設けられた3速出力歯車70または4速出力歯車72を駆動するように構成しても図1の実施形態と同じ作用が得られる。すなわち、第1モーター20は少なくとも入力軸46を駆動可能であればよいので、変速機のレイアウトの都合で第1モーター20の設置場所を任意に選択することができる。

【0057】本発明の変速機は、当業者の一般的な知識に基づいて、バッテリーの代わりにパワーキャパシタと呼ばれる電気二重層コンデンサーを用いたり、エンジン12や出力軸46の回転数をそれぞれ検出して、スロットルアクチュエーター26の作動やクラッチ16の断続を精密に制御する、などの変更や改良を加えた態様で実施することができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の自動車用変速機によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 請求項1に記載の発明によれば、同期噛み合い式の自動車用変速機において、入力軸を駆動可能な第1モーターを備えたため、自動車が一定速度以下の走行においてエンジンを停止した後、静粛にエンジンを始動することができるとともに、自動車の発進および少なくとも低速走行において第1モーターで出力軸を駆動することができ、第1モーターを発電機に切り替えることで制動時のエネルギー回生を効率よく行うことができる。

【0059】(2) 請求項2に記載の本発明の自動車用変速機によれば、第1モーターが、変速機が中立でクラッチがつながった状態でエンジンを始動可能にしたた

め、自動車が停車中か走行中かを問わず、随時、自動的にスムーズにエンジンを始動することができる

【0060】(3) 請求項3に記載の本発明の自動車用変速機によれば、第1モーターが、サブクラッチを介して入力軸を駆動するように構成したため、入力軸と連結可能な第1モーターを設けたにもかかわらず、変速操作に際して同期機構の負担が過大になることを防止でき、スムーズで素早い変速が可能になる。

【0061】(4) 請求項4に記載の本発明の自動車用変速機によれば、第1モーターが、サブクラッチと並列に配置したワンウェイクラッチを介して自動車の前進方向に入力軸を駆動可能に構成したため、通常走行においては変速操作の都度サブクラッチを制御することなく同期機構の負担が過大になることを防止できるので、コントローラーの制御を簡単にすることができる。

【0062】(5) 請求項5に記載の本発明の自動車用変速機によれば、第1モーターが、電磁クラッチを介してクーラーのコンプレッサーを駆動可能に構成したため、自動車が停車中にエンジンを停止した状態においても、静粛さを保ったまま冷房を効かせることができる。

【0063】(6) 請求項6に記載の本発明の自動車用変速機によれば、出力軸を駆動可能な第2モーターを備えたため、自動車の発進時および少なくとも低速時の加速において、エンジンを停止したままで第2モーターによる駆動が可能であるだけでなく、必要に応じて第1モーターと第2モーターの両方で駆動することで大きな駆動力を容易に得られるので低速時にモーターのみで走行可能になる。また、両モーターを発電機に切り替えることにより、制動時のエネルギー回生率を向上し、蓄電した電力を効率よく生かして自動車の燃費を大幅に向上することができる。

【0064】(7) 請求項7に記載の本発明の自動車用変速機によれば、第1モーターは、入力軸に固定された歯車と噛み合いながら副軸または出力軸に回転自在に設けられた歯車を駆動するように構成したため、第1モーターを設置する場所の選択自由度が向上し、変速機のレイアウトがやりやすくなる。

【0065】(8) 請求項8に記載の本発明の自動車用変速機によれば、第1モーターは、入力軸の駆動に加えて、第2サブクラッチを介して出力軸をも駆動可能に構成したため、第2クラッチを接続するだけで直ちに出力軸を駆動することができるため、第1モーターによる出力軸駆動状態からエンジン始動作用へ移行し、再び出力軸駆動状態へ戻ることを素早く、且つスムーズに行うことができる。さらに、サブクラッチと第2サブクラッチとを接続することにより、エンジンの動力を同期噛み合い変速機構とは別の変速比で車輪に伝達できるので、実質的に変速段数が多くなるとともに、動力伝達経路の選択自由度が向上する。

【図面の簡単な説明】



【図1】本発明の自動車用変速機のスケルトン図である。

【図2】本発明の自動車用変速機の制御系を含むシステム全体を示す図である。

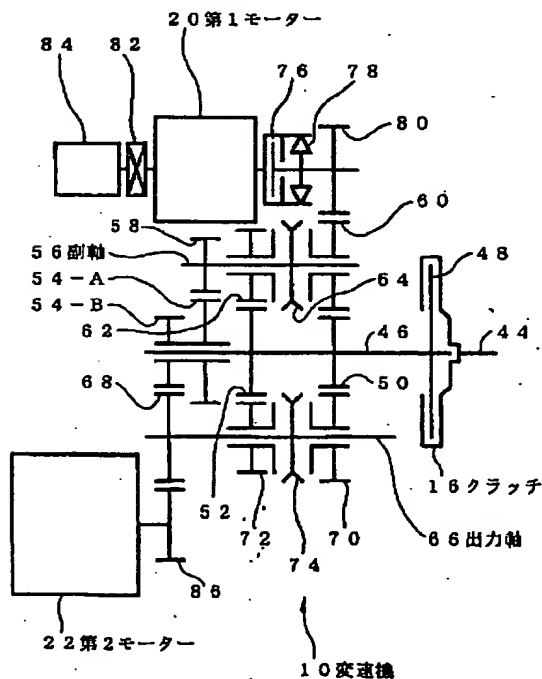
【図3】本発明の他の実施形態の自動車用変速機のスケルトン図である。

【符号の説明】

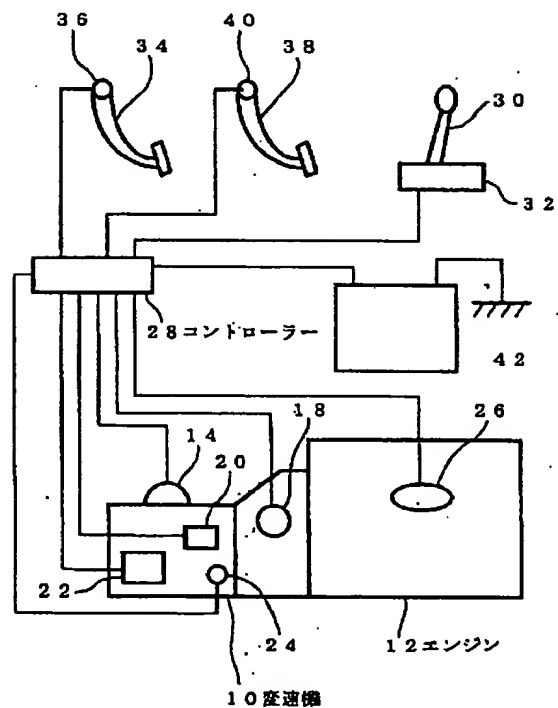
10：変速機  
12：エンジン  
14：変速アクチュエーター  
16：クラッチ  
18：クラッチアクチュエーター  
20：第1モーター  
22：第2モーター  
24：速度センサー  
26：スロットルアクチュエーター  
28：コントローラー  
30：シフトレバー  
32：ポジションスイッチ  
34：スロットルペダル  
36：スロットルセンサー  
38：ブレーキペダル  
40：ブレーキセンサー  
42：バッテリー  
44：クランク軸

46：入力軸  
48：クラッチディスク  
50：1速入力歯車  
52：2速入力歯車  
54-A：第1減速歯車  
54-B：第2減速歯車  
56：副軸  
58：減速入力歯車  
60：1速出力歯車  
62：2速出力歯車  
64：第1スリーブ  
66：出力軸  
68：減速出力歯車  
70：3速出力歯車  
72：4速出力歯車  
74：第2スリーブ  
76：サブクラッチ  
78：ワンウェイクラッチ（OWC）  
80：第1駆動歯車  
82：電磁クラッチ  
84：コンプレッサー  
86：第2駆動歯車  
88：第2サブクラッチ  
90：第3駆動歯車  
92：第2減速出力歯車

【図1】



【図2】



【図3】

